EuroAsian Patent Information System

Data Base: EAPO (1996- 2007, patents only) User Name: enguest		EA 007520B1 27.10.2006
		EA200300314 18.01.2001
		DE100 42 476.7 29.08.2000
EA		EP2001/000518
	WIPO publication number (PCT)	WO2002/018113 07.03.2002
	Document number	[EAB] 7520
	Type of the document	EAB1
	IPC	B29B 9/10 B01J 2/04 C08G 63/88 C08J 3/12
	Title	[EN] METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING SPHERICAL PARTICLES FROM A POLYMER MELT
	Applicant	[CH] BUEHLER AG
		[DE] GEIER, Rudolf [DE] JURGENS, Theodor
	Assignee	[CH] BUEHLER AG
		r III E A DOGGOOF

Abstract / Claim

The invention relates to a method and a device for the production of spherical particles, whereby a molten prepolymer or precondensate is transformed into droplets by means of a drip nozzle, the droplets are subjected to a countercurrent with a gas in a precipitation column until at least partial crystallization is achieved and are then subjected to an additional post-crystallization phase. In order to economically produce higher quality particles at a high flow rate, the molten prepolymer is transformed into droplets by means of a vibrating nozzle plate and/or direct vibration of the molten prepolymer or polymer and the resulting droplets are subjected to an air and gas countercurrent.

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации (51) Int. Cl. B29B 9/10 (2006.01) и выдачи патента: 2006,10,27 B01J 2/04 (2006.01)

C08G 63/88 (2006.01) (21) Номер заявки: 200300314 C08J 3/12 (2006.01)

(22) Дата подачи: 2001.01.18

(54) СПОСОБ И УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СФЕРИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ ИЗ РАСПЛАВА ПОЛИМЕРА

(31) 100 42 476.7 (56) DE-A-19849485

(32) 2000.08.29 DE-A-19801832 (33) DE EP-A-0880995

(43) 2003.08.28 US-A-5766521 (86) PCT/EP2001/000518 US-A-2714224 US-A-3544525

(87) WO 2002/018113 2002.03.07 (71)(73) Заявитель и патентовладелец: GB-A-1251093

БЮЛЕР АГ (СН)

(72) Изобретатель: Гайер Рудольф, Юргенс Теодор (DE)

(74) Представитель:

Ятрова Л.И., Силаева А.А. (RU)

쁘

(57) Изобретение относится к способу и устройству для получения сферических частиц, при этом из расплавленного форполимера или предварительного конденсата формируются с помощью разбрызгивающего сопла капли, на которые в осадительной колонке воздействуют в противотоке газа с целью достижения, по меньшей мере, частичной кристаллизации, и которые затем подаются в секцию повторной кристаллизации. Для получения частиц высокого качества при большой производительности и низких затратах предлагается формировать капли из расплавленного форполимера с помощью приведенной в колебания сопловой пластины и/или путем возбуждения колебаний непосредственного расплавленного форполимера или полимера и воздействовать воздухом в качестве газа в противотоке на сформированные при этом капли.

Изобретение относится к способу получения сферических частиц из расплава полимера или форполимера, в частноги, из полификциональных дабронных кислог и спирую, таких как частици из полиэтилентерофтаната или полибутилентерефтаната, при этом из расплава полимера с помощью разбрыливающего осила формируют капии, в осадительной колоне на эти капла водействуют противоточно газом для их, по меньшей мере, частичной кристаллизации, и предпочтительно полле этого они подвотки в
сещию дополнительной конценсации. Кроме того, конобретение касатех установки для получения сфесакти с пиртов, таких как полиэтилентерефтанат или полюбутилентерефтанат, содержащей по меньшей
мере одно сопясново устройство для формирования каплас из часикого полимера выи форполимера, установленную за этим устройством осадительную колонку, которая располагается в тазовом контуре поредстамо по меньшей мере, одного выполненного на сторове динцы отверствия для впуска тазов и посредством по меньшей мере одного выполненного на сторове дошима отверству для подверстникся в осадительной колонке, по меньшей мере, предварительной кристализации частиц, а также расположенную
а транспортирующим устройством оскадительную кристализации частиц, а также расположенную
а транспортирующим устройством оскадительной кристализации частиц, а также расположенную
а транспортирующим устройством оскадию кристаллизации частиц, а также расположенную
а транспортирующим устройством оскадим съгмаллизации.

Известно, что для получения гразулята из полиэтилентерефтавата в разреженный реактор подаются предварительный коиденета, получения полет этерификации из переторификации и предварительной поликоиденсации этилентизиства у подагодного поликоиденсации этилентизиства и как обеспечения полибующего полижера с короткой цепью и, с другой стороны, снока обеспечить этерификацию ы кактого в реакторительного полимера с короткой цепью и, с другой стороны, снока обеспечить этерификацию или переэтерификацию ызделющегом этилентизиства и бутацилов. После обработив реактори полимера с короткой цепью и, с другой стороны, снока обеспечить этерификацию ызделющего какторы оклаждают в коре и затем режут на крошку для получения ципиндических гразул, двалющихся в значительной степени морфикаци. Пря этом недостатком извлется то, то на концах образулотся заусенцы, которые огламываются и таким образоться то поле гразульного крайными, что делает необходимым проведение частичной криставляющим в дополнительно подключенной, степения и законарамыми, что делает необходимым проведение частичной криставляющим в дополнительно подключенной, отдельной обрабатывающей секции, такие, как разреженная реакториам секции, такие, как разреженная секция на полиженным секции.

Для устранения указанных недостатков в DE 19849485 A1 предлагается подавать жидкий предваристыный конденсат в осадительную колонку с расположенным в ее головной части соплом для распределения капель, причем выходящий из социа для распределения капель предварительный конденсат подвертается в осадительной колонке воздействию инертитог таза, такого как звот, в противотоке. В результате замедляется скорость падения капель при одновременном ускорения их присталляющих Образующиеся на динще осадительной колонки частицы в виде сумки и частично кристаллизованных гранул мотут затем подаваться на дополнительную конденсацию или SSP.

Для получения пластмассовых шариков с равномерной геометрней в DE 4338212 С2 предложено формировать капли из пластмасть с жидкой консистенцией путем возбуждения колебаний соплового устройства, полученные при этом капли охлаждают в жидкости.

В основу настоящего изобретения положена задача дваньейщего усовершенствования способа и установки указаниюто выше типа таким образом, чтобы в промышлению мысштабе можно было получать состоящие из полимеров щарнки требуемого равмера н с равномерной геометрией. Одновременно производство частиц должно быть эмеретически более оптимальным, в отвощеним оброудования более простым и следовятельно более дешевым. Кроме того должна быть обеспечена возможность более быстрого расплавления царкков.

Согласно изобретению указанняя задача решается с помощью способа указанного выше типа в основном за сете того, что из распавая форполимера или полимера посредством приводимой в комсбания социаюм пластины м'или путем возбуждения колебаний самого расплава форполимера или полимера формируются каши, и на которые в противготке зоди, метем при некоторой температуре подвется в осадительную колонку таким образом, что водух награевается в результате теплоперехода от капель до максимальной температуры Т;≤160°C. В частности, воздух пода-ется при температуре Т;≤150°C, предпочтительно при Т;≤110°C.

Для получения шариков из полябутилентерефталата максимальный нагрев воздуха должен происходить до температуры Т,≤140°С. При этом температура подвавемого воздуха составдяет Т,≤130°С, в частности Т,≤80°С. Однако предпочтительно подвать в осадительную колонку воздух с температуры Т, которая превышает температуру стеклования используемого для формирования капель понимера.

Кроме того подачу воздуха в нижней части осадительной колонки, в частности, в ее донной части, производят таким образом, чтобы капли в этой нижней части обдувались с более высокой скоростью, чем в веххней части.

Независимо от этого температура воздуха на входе должна задаваться такой, чтобы, во-первых, исключались окислительные повреждения используемого для формирования капель полимера и, вовторых, обеспечивалось достаточное затвердевание или предварительная кристаллизация.

Для того, чтобы поступающий в осадительную колонку воздух мог в необходимом объеме насышаться реакционными веществами, такими как этинентиковь выи бутальом или вода, водух, на входе в осадительную колонку должен иметь более низкую точку росы, яежащую предпочтительно в диапазоне от -10 до -40°C.

Для отделения и повторного использования продуктов реакции, растворенных в протекающем чере осацительную колонку водуже, в подварящете осуществления наобретения предусмогрено, чтобы протекающий через контур водуже в подварящете осуществления наобретения предусмогрено, чтобы протекающий через контур водух отбирался в контуре очистия, предусмогрено раббрантавить свежий и колодный эталентивков и ми бутавидко в контуре очистия, в результате чего из водушного контура и к колодный эталентивков и ми бутавидко в контуре очистия, в результате чего из водушного контура могут выделяться конденсающий обращения обращения в могут выделяться контуременты и колоды и пример и пример и пример эталентиком и ин бутавидков, по и том пример эталентиком и ин бутавидков, по и пример эталентиком и ин бутавидков, по и применением трефтавеной кісностьм (ТРА) или при переэтерификации с применением трефтавеной кісностьм (ТРА) или при переэтерификации с применением тременный таким образом воздух межет никулю точку росц и может быть снова подав комито осадительной колонки.

Для удаления ацетальлегида или тетратидоформия (ТНГ) при получении полибутантерефталага, которые не могут быть удалены и соответствующего контура дворбыятывания этиментикова или в бутандилола, водух с содержанием цетальдегида примешнается к рассываемому водуху для тепловой установки, например, пени, и таким образом скителетоя. Скитемом соличество количество водуха постояния возмещается, в частности, одинаковым количеством воздуха. В результате снижается расход топлива, такого, как мазут или жидкое топливо.

Наряду с контуром очистки может применяться и расположенная за ним секция предварительной кристаллизации, являющаяся особо важной при обработке сомономеров и работающей также на сухом возлухе.

В результате того, что при формировании капель применяется расплав не вытягивающего нити полимера или предварительный кондаемат с использованием приводимой в конебания согновой пластины, обеспечивается получение равномерных капель одинакового размера и одинакові форма. Последние проходят при своем падении через зону осадительной колонки, в которой преоблядает в основном паминарывый поток. Тасим образом может доститаться достаточное наружнее затвердевание капель, в результате которого сводится к минимуму риск столкновения и, следовательно, склеивания капель между собая.

Вместо возбуждения колебаний сопловой пластины или дополнительно к нему можно приводить в колебания и расплав форполимера или полимера с помощью, например, вибродатчика и формировать капли.

Кроме того предусмотрено, чтобы сечение, в частности, диаметр осадительной колонки значительно превышан размер сопловой пластныя, в частности, круговой поверхности, на котором расположены выхолные отверстия для формирования капель из расплава формоливера или полимера. Кроме того выутренняя стенко осадительной колонки должна быть выполнена из материала вили мень покрытие из материала, который исключал бы налипание капель. Пригодным для этого материалом является тефломбо.

Для дополнительного увеличения времени нахождения капель с приданной им феррической форм мой в осадительной колонке с помощью ее внутренних частей обсетенивается повышение корости коздуха. Внутренние части изменяют поперенное сечение осадительной колонки и, следовательно, соответственно изменяют скорость воздушного поткох.

Со сторозы диница осадительной колонки частицы поступают через наклонное устройство со сквозными отверстиями в разделительное устройство, такое как сепаратор для негабаритных частиц, в котором отсортировкваногся возможные агломераты и отводится в исходный расплав или в его полуфабрикаты. Ввиду того, что агломерированиям частица обладает пока нижной вкисостью, становится возможным се быстрое и качественное разделение в секции предварительной конделеации.

В отношении наклонного устройства, обеспечивающего подвод к сепаратору для негабаритных частиц, которое может быть выполнено в виде сита или перформованного листа лия воздушного сепаратора и пр., необходимо отметить, что в нем протекает сухой воздух, при этом скорость воздушного потока выбирается такой, чтобы частицы витали к колебалься над этим устройством или его отверствани. В результате этого предупреждается склеивание частиц. Дополнительно увеличивают время выдераки, в течение которого на частицы воздействует воздух.

После сепаратора для негабаритных частиц частицы могут подаваться в кристализатор, в котором также предументорне применение шркумирующего сухото воздуха. Следжевшиеся в воздухе реакционные вещества могут затем отделяться описанным выше способом в разбрызгивающем контуре, а неотделяемые вещества могут полнаться в тешномостиель.

Установка для получения сферических частиц из расплава полимера, в частности, из полифункциональных карбоновых кислот и спиртов, такик, ка частицы из полизтивлентерофталата или полибутилентерофталата указанного выше типа, отличается тем, что сопловое устройство содрежит приводимую в колебания сопловую пластниу вии социовую пластниу с непосредствению водлействующим на расплав инберолятчиком с соплами, расположенными на круговой поверхности с радиусом D_{μ} и что осадительная колонка расположена в водухонаправляющем контуре с дваметром D_{μ} который по меньшей мере в 2 раза превышает дваметр D_{μ} В частности, дваметры эффективной площади сопловой пластины относится осадительной колонке как от 1: 2, до 1: 10, а частности, как коло 1: 5,5 Кроме гого осадительная колонка по внутренией степке футерована противоадтезионным материалом или состоит из него. В частности, таким материалом или состоит из него. В частности, таким материалом владяется тейьлов?

Для того, чтобы можно было конструктивно простыми средствами регулировать скорость потока воздуж, проходящего через осадительную колонку противоточно к направлению осаждения кансть, предусмотрен вариант выполнения изобретения, в котором осадительнам аколонка оспрежит в зопе отверстия для впуска воздуха внутренние части, изменяющие поперечное сечение осадительной колонки. В этом случае речь может илти, напрямер, об усеченных конусах или пирамидах, которые снаружи имеют покрытие из терфона или другого соответствующего, противодствочного материала.

Само отверстие для выпуска воздуха расположено на расстоянии от сопловой пластины таким обрассм, что сформированные сопловой пластиной частины сразу после выхода из сопловой пластины подверзаются воздействию в основном даминавного потока воздуха.

В донной части осадительной колонки находится наклонно установленное устройство со склозным отверстием, такое как сито или перфорированный лист, которое обтеместо сухим водухом таким образом, что частицы совершают витающие и/или колебательные движения адоль устройства, по меньшей мере, в зоне отверстий. Само устройство со склозным отверстием связано с сепаратором для негабаритных частиц, за которым располагается котуту кристаливации.

Агломераты частиц, отделенные сепаратором для негабаритных частиц, могут быть снова введены в процесс через трубопровод, подведенный к расположенной перед сопловой пластиной секции предвапительной конденсации.

Кроме того устройство содержит секцию очистки с разбрытивающим контуром, связанным с первым, включающим в себя осадительную колонку воздушным контуром и вторым, включающим в себя секцию кристациизации воздушным контуром. Кроме того предусмотрены саязи секцию очистки, с одной стороны, с расположенной перед секцией предварительной конденсации секцией этерификации или переэтерфикации и, с другой стороны, ос сикательной установкой.

другие подробности, преимущества и признаки изобретения приводятся как в формуле изобретения, в которой эти признаки укажны отдельно ифили в комбинации, так и в приводимом ниже описании представленного на чертеже предпочтительного примера осуществления;

Даже если техническое решение согласно изобретению предназначено для формирования капель из сложного полизфира, то этим не отраничивается техническое решение согласно изобретению. Предпочтительные материалы могут быть заимствованы из US 563018, где они ракорыты в достаточной степации.

В частности, техническое решение применимо также для получения

- полиэтилентерефталата посредством этерификации этиленгликоля и очищенной терефталевой кислоты;
- полиэтилентерефталата посредством переэтерификации этиленгликоля и диметилтерефталата;
- полибутилентерефталата посредством этерификации бутандиола и очищенной терефталевой кислоты:
 - полибутилентерефталата посредством переэтирификации бутандиола и диметилтерефталата.

Кроме того присутствует возможность введения в исходный продукт катализатора в виде соединения основе окида гитана с целью повышения скортоги поликовденеации без учета того, что полученные частицы могут вметь нежелательную желатую окраску. Причнивой этого являеся то, что процесе получения согласно изобретению протекает по сравнению с уровнем техники при относительно низких температурах.

На чертеже приводена принципальная сема установки для получения сферических частиц из полимера, в частности, на полафункципольным карбоновых инспот и спиртов, а вменню для получения сферических частиц из полиэтивнетерефталата. Для получения сферических частиц из секции 10 для приготовления пасты, секции 12 для этерофикации терофтанов (жислы и этиплентивленя и сакванию и нами разреженной секции 14 для предварительной поликовленации поляется через теплообменни 15 предварительный коливския стожного полизуфира с температурой от окола 260 до 280°С и беспримесной вязместью от 0,1 до 0,4 на фильтр 16 солявою пластнии 18, через которую производится формирование жалель и эхорошо отфильтрованного предварительного конценсать. После приратоговления частиц из полибутилентерефталата концесат сложного полиэфира вмеет температуру от 210 до 240°С и беспримесную в эквость от 0,3 до 0,6.

Сопловая пластина 18 способна принодиться в колебания, она содержит, в частности, расположеные на концентрических кругах выпускные отверстия диаметром D₈ осставивления, мапример, 300 мм. Сопловая пластина 18 с отверстивми или соплами может быть установлена в держателе с возможностью пруженения, при этом сама сопловая пластина связана с вибратором. Вибратор, которым является электромагингный в мератору, становления на констрастиви в котору при для приведения сопловой пластины в котору примагингный в мератору, становления на констрастиру для приведения сопловой пластины в котору примагингный распрастиви в котору при для приведения сопловой пластины в котору примагингный в котору при для приведения сопловой пластины в котору примагингный в котору при для примагингный в котору примагингный в котору примагингный примагингных примагингнных примагингных п

лебания. Частоты, с которыми способив колебаться сопловая пластина, составляют от 200 до 2000 Гп. Диаметры отверстий или сопел должны осставлять от 0,2 до 0,8 мм. Кроме того, к соптовой пластина необходимо подвести предварительный конделяет спожного полизфира при набличном двалении, составляющим, например, 0,2-1,0 бар. Также обеспечивается равномерный обогрев сопловой пластины 18, при этом выбирается температура, в частности, от 220 до 250°С, для полибутантерефталата - от 190 до 220°С.

Дополнительно или в качестве альтернативы при формировании капель из расплава последний может приводиться в колебания посредством вибродатчика.

В результате того, что солиовая пластина 18 приводится в колебания, обеспечивается регулирие формирование кацель из расплаваенного формолимера с получением частиц одинакового размера и одинакового формы в осадительной колонке, которам уподоблена гранулирующей колонке. Высога осадительной колонки 20 может составанть от 10 до 30 м, и вистности, 20 м. Технически возможны, разумест, колонки высого более 30 м. При диаметере D₂ рабочей поверхиости солиовой пластины 18, составляющем около 300 мм, диаметр осадительной колонки 20 должен составанть 1600 мм. Кроме гого внут-ренияя стенка осадительной колонки 20 футосрована противодегаюнным материалом, таким как, в частности, тефлогф, или выполнена из материала, который препятствует прилипанно калель, отделяющихся от солиовой пластины 18.

За счет возбуждения колебаний солновой пластины 18 или непосредственню расплава и равномерного распределения солел по круговой поверхимости обеспечивается падение калель без столкивоения между собой по всему участку в осадительную камеру 20, на котором происходит затвердавание поверхности калель в таком объеме, что предупреждается спекание калель. Одновременно за счет когезионных сил достнателе сфенчиеская форма частии.

Кроме того для предупреждения столкновений предусмотрено, чтобы капив в осадительной колонке 20 сразу после отделения от солновой пластныц 18 поладали в основном в заминаризую часть водушного потока, совершающего движение встречно направлению падения капель. Этот водушный противоток кпользуется для дополнительного затвераевания шариков и для ки предварительной кристализации, при этом окорость обдувания падвющих вниз или витающих частиц задается в зависимости от их дамается.

Для создания протняютока в донной части осадительной колонки 20 предусмотрены отверстия 22, 24 для впуска возлуха и на пасстоянии от сопловой пластины 18 отверстие 27 для выпуска возлуха.

Кроме того в донной части осадительной колонки 20 располагаются изменяющие полеречное сечение внутренные части 26, напрямер, с конусной гоментрей или с гементрей усеченного конурас, благодаря чему скорость потока в донной части осадительной колонки 20 выше, чем в ес головной части, спедетаем чем стоявлего учествене времени нахождения достипних донную часть, предварительно криставлизованиях или предварительно затвержениих капель. Благодаря внутрением частвы 26 скорость потока в донной часты можно далвать равной от 3 до 7 мс. Сами внутрением часты 26 должания быть выполнены, по менашей мере снаружи, из противоадгельонного материала, такого как тефлон, или состоять полностью и вего.

Кроме того предусмотрено, чтобы в текавощий в донную часть черев впускные отверства 22, 24 воздух, направленый прогивоточно падавощим частивым, неме начальную температуру от 80 до 160°С, для
доля на принага 120°С, при этом температурь воддуха на входе должна превышать температурь
полибутилентерефтавлята 120°С, при этом температурь воддуха на входе должна превышать температуры
полибутилентерефтавлята. Однако не следует превышать температурный покватель 160°С для политиполибутилентерефтавлята. Однако не следует превышать температурный покватель 160°С для политиполитерефтавля и 120°С для полибутилентерефтавлата в целях предупреждения москлительного повреждения частни, при этом, однако, одновременно необходимо обеспечить, достаточную степень затвердеваначи нали предварительной кристалинации. Также для накащиния этипнетильногов, водой и пр. впускаемый воздух на входе в осадительную колонку 20 должен иметь низкую точку росы, составляющую предпочтительно от 10 во -40°С.

В донной части осадительной колония 20 располагается наконное устройство 30, выполненное, например, в выде сита или перфорированного листа. С пространетовом между динцем 32 осадительной колония 20 и наклонного устройства 30 сообщается одно из отверствий для впуска воздуха, в пример осуществления это - отверстве 24 для впуска воздуха. Скорость протеклющего через связоване отверстви 22 сухого воздуха 24 выбирается такой, чтобы поступающие к устройству 30 частицы могли витать яли консебяться в зное скоманьх отверстви 28. Балагодаря этим межда дополительно предупреждение сыстающей вашее частиц. Одновременно увеличивается время накождения частиц внутри омываемой воздухом осадительной колонов 20.

Через наклонное устройство 30, которое служит как бы транспортирующим устройством, частицы выи гранулы поступног в сепаратор 34 для незбаритым з частиц которым агомораты отделаются от частиц и снова подаются по трубопроводу 36 в секцию 14 предварительной конденсации. Благодаря соуравнощейся инжиба взякости вероятно образующимся агомораты без аткруднения разделаются в секции 14 предварительной конценсации, и, следовательно, могут быть снова въедены в процесс. Из сепаратова 34 для втетабритных частиц или сто возописьмостьсямий отменя заста от денатули полантого в сектию того 34 для втетабритных частиц или сто возописьмостьсямий отменя заста от денатули полантого в сектию . 38 кристалинации, в которой также применяется сухой воздух. Из сехния 38 кристалинации частищь могут поступать в сехцем последующей кондеващих SSP, которая вклюдьхуется, в частности, при ее разрежении. Как показано на чертеже, проходящий через седительную колонку 20 воздух подается по первому контуру 40, при этом для регулироки объемо воздуха перед впускными отверствыми 22, 24 расположены клапаны 42, 44. Кроме того перед управляющими клапаными 42, 44 располагается воздуходувка 46.

Отбираемый через выпускное отверстие 27 воздух явсьщиеи продуктами реакция, такими как этилентиковы выи бутвацию, вола, олигомера миз выставляется и тетрагидрофурвы, поступившими из использованного для формирования капель предварительного комденсата или расливаленного формольнера. Для использования продуктов реакция - ввиду их способности к повторному использованию - частечное количество подается в контур 40 по трубопроводу 48 в во второй контур 50, разбражтивающий контур, содержаций разбрыат извощий конденсатор 52, в котором разбрыятиванстве освежий и колодилай упинентиковь или бутанцию, одноваемый по трубопроводу 54, с помощью разбражтивающего устройства 56. Блатодара этой мере их контура 50 выводятся конденсацией реакционные вещества, такие как этилентиковь, бутвацию, одимомеры, вода и пр., которые могут понторю использоваться в качестве сыры и направляться по трубопроводу 58 в секцию 12 этернфикации или переэторификации. Для ускорения конделендии и контуре 50 предусмотрем теллобомениях 60, с помощью вреста в учиты настоя предусмотрем насос 62.

Доля выпускаемого из первого контура 40 воздуха составляет предпочтительно от 10 до 30%.

Водху, выпускаемый из разбрытивающего контура 50 по трубопроводу 64, является очищенным, имеет вижную токук росы и может быть направлен по трубопроводу 66 в контур 40, проходищий через осадительную колокку 20. Благодаря нижой температуре воздуха, выпускаемого из разбрытивающего контура 50 по трубопроводу 66, и его нижой точе росы обеспечивается регулирокат температуры в контуре 50 с доведением ее до температуры, необходимой на входе в донную часть осадительной колонки 20.

Ввиду того, что в осадительной колоние 20 и расположению й за ней секции предварительной кропстализации за боразуются незначительных соличества видетальдетнам или тертатирофорана, которым не могут комленироваться в расбрызгивающем контурс 50, то через устройство полаключения 68 в первый контур 40 полавотся неизинительных соничества водуха, остражения отмечества водуха отбирается через устройство подключения 72 из трубопровода 64, связывающего разбрызгивающий контур 50 с контуром 40 осадительной колония 20 или с третьвы, содержащим секцию 38 предварительной кристарзаващим контуром 70, в направляется на съжительние в устаному теплоносителя, в результате чего может бать сокращен расход посторонних энергоносителей, таких как мазут или жедкое толиво. Как уже быбыть оскращен расход посторонних энергоносителей, таких как мазут или жедкое толиво. Как уже быбыть оскращены за праводня объемным пределаменным предоставления объемным у ачетности, при обработке сомощомеров, также содержит контур 70, по которому с помощью воздуходужки 74 подвется сухой воззух. Поступающий в контур 70 воздух может быть затем подогрет в необходимом объеме с помощью нагревательного устройства 76. В соответствии с графическим изображением контур 70 сообщен через угубопровод 75 с расфрызгавающим контуром 50 для выделения концескацией реакционных веществ, которым обогащен циркулирующий воздух, и для их повторного использования в процессе этерификации или перетеренификации.

Количество воздуха с низкой точкой росы, соответствующее количеству отведенного по трубопроводу 78 воздуха, снова подается по трубопроводу 64 в контур 70.

Удаление реакционных веществ из контура 70 представляет собой преимущество единственно по кономическим соображениям, так как благодаря сохраняющейся пока относительно низкой беспримесной вязкости в воздушном контуре 70 ысе сще находится относительно много этилентиком или бутацдиола, вследствие чего становится возможным, как упомиванось выше, выделение конденсацией этидистивком яки бутацилога и ко повторный тогод в секцию 12 этемрефакация или перестрефикации к

В отношении температурных показателей проходящих через осадительную колонку 20 частиц или воздупных контуров необходимо отметить спедующее. Частицы выкодят из социовой пластицы при температуре около 230°C в процессе получения поличиментерефатават в при температуре 190°C в процессе получения полибутантерефталата, и в средней зоне осадительной колонки 20 их температура достигает колол 180°C. В сепараторе 3 для негабаритимы частиц температура составляет около 160°C в процессе получения поличивентерефталата и 130°C в процессе получения поличителетерефталата и председения поличителетерефталата и председения поличителетерефталата и 130°C в процессе получения поличителетерефталата и председения поличителетерефталата и 130°C в процессе получения поличителетерефталата и председения поличителетерефталата и 130°C в процессе получения получения получения поличителетерефталата и 130°C в процессе получения по

Количество и температура воздуха, поступающего через впускиме отверстии 22, 24 в осадительную колонку 20, регулируются в зависимости от производительности. Отводимый через выпускию отверстие 27 воздух мисят температуру коло ≤160°С в процессе получения политиентерефилата и \$130°С в процессе получения полибутантерефилатата. Во втором контуре 50 с устройством очистки разбрызтиванием воздух охлаждается до около 20°С и при этой температуре подается как в первый контур 40, так и во второй контур 70.

Воздух, подаваемый через впускное отверстие 24 под наклонио установленное устройство 30, служащее в качестве псевдоожижженного слоя, должен иметь температуру, при которой скорость кристал-

лизации получаемых гранул должна быть оптимальной. При получении шариков из полютивлентерефталатая это означает, что температура составляет кокол 160 € д. при получении пранух из полюбутантерефталата < 130 °С. Подаваемый через расположение над устройством 30 отверстие 22 воздух должен иметь температурыва показатели, лежание ниже приведенных выше показателей, так жак при прихождении падающих капель через осадительную колонку 20 в результате теплоперскога происходит награении падающих капель через осадительную колонку 20 в результате теплоперскога происходит награении падающих капель через осадительную колонку 20 в результате теплоперскога происходит награена первымуза 67 с колонкой, по которой очищенный воздух с относительно инжой температурой (около 20-30 °С) подактоя непосредствению в колонку 20, в результате чето симжается в целом количество протекающего через колонку 20 воздуха. Таким образом в эму посварожиженного споя 30 может подавятьст воздух с требумомі, отпосительно высокой температуры, ке превышая при этом отгимальной температуры кристальизации внутри осадительной башни 20, так как через трубопровод 67, как упоменуто, помисшивается более хололивый воздух.

Благодаря способу согласно изобретению становится возможным получение равномерных сферических гранул с узкам классом крупности. При диментре сопла 0,5 мм, конебании сопловой пластины с частотой 1000-2000 Ги и высоте падения 20 м получают сферические гранулы диаметром 0,8 мм.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

- 1. Способ получения сферических частиц из расплава полимера, таких как гранулы из расплава полиметания полимера или пответельный колденсат, или ие вытятивающий ити полимер используют для формирования калель посредством разбразтивающего солла, после чего на калли воздействуют в осадительной колонке в противотоке газом для обеспечения, по меньшей мере, частичной кристализации, и загем подвог их в в дополительную секцию для овегорной кристализации, отличающийся с так, что формирование калель соуществляют посредствению расплавленного формольноера или полимера, и на образоваемием при этом капли воздействуют воздухом в противоток таким образом, что иносредствению расплавленного формольноера или полимера, и на образоваемием при этом капли воздействуют воздухом в противоток таким образом, что иносредствению после отделения от пластины с соллами капли полвертают воздейтельного воздумняюто тотока, причем воздух подают в осацительную колонку при температуре Т_т-СТ-(«О°С, гд. Т_т температура стеклования используемого для формирования калель расплава формолимера или полимера или полимера.
- 2. Способ получения сферических частиц из расплава полимера, таких как гразгулы из расплава польбулатерефтават, по которому расплавалений форполимера, или предварительный конделега, или и вытативающий инти полимер используют для формирования калель посредством расбрыятивающего спла, после чем си на калим воздействуют в сединельной конплоке в противотося гамо для обсесчения, по меньшей мере, частичной кристальтавации и затем подают их в дополнительную секцию для повторым кристальтавции, отличающийся тем, что формирование калель осуществляют посредственно приводимой в колебания пластины с соплами и/или возбуждения колебаний непосредствению установлениют офролозимера или полимера, и на образоващиеся при этом калель воздействот распуско и растивотоке стани одначенного воздумного отогом, причес в прат устания с ослагания капил подвергают воздейть стани оданиварного воздумного отогом, причес воздух годают в осацительную колонку при температуре Т₁
- Способ по пп.1, 2, отличающийся тем, что при подаче воздуха в осадительную колонку при температуре
 Т₁ возлух подогревают в результате теплопередачи от капель максимально по температуры Т₂
- 4. Способ по пп.1-3, отличающийся тем, что воздух подают в осадительную колонку при температуре $T_1 \le 120$ °C.
- Способ по пп.1-3, отличающийся тем, что при получении гранул из полибутантерефталата воздух положения в осадительную колонку при температуре, обеспечивающей подогрев воздуха в результате теплопередачи от капелы максимальню до температуры Т₂-140°C.
- Способ по пп.1, 2, отличающийся тем, что при получении форполимера или предварительного конденсата для повышения скорости поликонденсации добавляют катализатор на основе оксида титана.
- Способ по пп.1-3, отличающийся тем, что воздух подают в осадительную колонку в ее нижней части, в частности, в ее донной части.
- Способ по любому из пп.1-7, отличающийся тем, что капли обдувают в нижней части осадительной колонки с большей скоростью, чем в ее верхней части.
- Способ по любому из пп.1-7, отличающийся тем, что в осадительную колонку подают воздух, имеющий температуру Т₆, лежащую в пределах -10°С≤Т_с<-40°С, где Т_с- температура точки росы.
- 10. Способ по любому из пл. 1-9, отличающийся тем, что воздух направляют через первый, включающий в сей осадительную комняку контур, при этом отбирают частичное количестно воздух от первог контура и подвог во второй контур, в котором удаляют реакционные вещества, такие как этилентликова изи бутацию, окногомом и/иля воза.
 - 11. Способ по любому из пп.1-10, отличающийся тем, что вторым контуром является разбрызги-

вающий контур, в котором разбрызгивают этилентликоль или бутандиол, причем выделенные конденсацией во втором контуре реакционные вещества подают в секцию этерификации или переэтерификации, расположенную перед пластной с сопламен.

- 12. Способ по любому из пп.1-11, отличающийся тем, что отобранный в первом и/или втором контуре возлух с содежащимися в нем неконденсируемыми во втором контуре продуктами реакции, такими как ацегальдегия дин стратиздрофоран, подвог в теплопередающую установку.
- 13. Способ по любому из пп.1-12, отличающийся тем, что, по меньшей мере, частично кристаллизованные капли удаляют из осадительной колонки в ее донной части через наклонно установленную пластину, снабженную скономым отверстиями, омываемыми сухим воздухом.
- 14. Способ по любому из пп. 1-13, отличающийся тем, что, по меньшей мере, частично кристаллизованные в шарики капли транспортируют витающими м/или колеблюцимися вдоль наклонно установленной пластины или, по меньшей мере, в зоне располжения скюзымь отверстий этой пластины.
- Способ по любому из пп. 1-14, отличающийся тем, что, по меньшей мере, частично кристаллизованные в шарики капли классифицируют после их выхода нз наклонию установленной пластины.
- 16. Способ по любому из лт. 1-15, отличающийся тем, что, по меньшей мере, частично кристаллизованные в шарики капли с наклонно установленной пластниы поступают в сепаратор для негабаритных частиц и разделенные в нем частицы подают в секцию предварительной конденсации для получения форполимера.
- 17. Способ по любому из пп.1-16, отличающийся тем, что после прохождения через сепаратор для негабаритных части! частицы подкот в секцию для предварительной кристаллизации, расположенную в омываемом сухим воздухом третьем контурс.
- 18. Способ по любому из пп. 1-17, отличающийся тем, что частичное количество сухого воздуха подают из третьего контура с секцией кристаллизации во второй контур.
- 19. Установка для получения офратических частиц из польмура, содержащая по меньшей мере одно опользора.
 19. Установка для получения офратических частиц из польмура, содержащая по меньшей мере одно опольженную за вым осадительную колюнку (20), расположенную в гизовом омитуре (40) над по меньшей мере одним отверстием (22, 24) для впуска таза, расположенным ос отороны двина, и по меньшей мере одним отверстием (22, 24) для впуска таза, расположенным ос отороны двина, и по меньшей осадительной колонкой транспортирующее устройство. (30) для, по меньшей мере, предварительно крительной колонкой транспортирующее устройство (30) для, по меньшей мере, предварительно крительной колонкой транспортирующее устройство (30) для, по меньшей мере, предварительно крительном быто образоваться обра
- Установка по п. 19, отличающаяся тем, что сопла пластины (18) распределены по поверхности, которая, в частности, соответствует 1/4 или 1/3 поперечного сечения осадительной колонки (20).
- 21. Установка по любому из пп.1-20, отличающаяся тем, что сопла распределены по поверхности в фоме круга с диаметром D_a а осадительная колонка имеет круглое поперечное сечение диаметром D_b причем 1.5 D_a D_a частности, 2.0 D_a D_a
- Установка по любому из пп.1-21, отличающаяся тем, что вибродатчик выполнен с возможностью приведения в колебания пластины (18) и/или жидкого форполимера или полимера.
- Установка по любому из пп. 1-22, отличающаяся тем, что диаметр поверхности пластины (18) с соплами относится к диаметру осадительной колонки (20), как 1:2-1:10, предпочтительно 1:5.
- 24. Установка по любому из пп. 1-23, отличающаяся тем, что в осадительной колонке (20) в зоне ее отверстия (22, 24) для впуска воздуха расположено по меньшей мере одно устройство (26) для увеличения скороги подачи воздуха.
- 25. Установка по любому из пп. 1-24, отличающаяся тем, что отверстие (27) для выпуска водуже в расположено на расстояние по гластны (18), прием частицы, сформирования у казыной пластный (18) в виде капель, сразу после выхода из пластным (18) подвергают воздействию в основном даминарното потока водуха.
- 26. Установка по любому из пп.1-25, отличающаяся тем, что снабжена расположенным в донной части осадительной коловки (20) транспортирующим устройством, выполненным в виде наклонно установленной пластины (30) со сквозимым отверствями (28), напрямер, в виде сига или перформоравшного листа, через которые сухой воздух проходит таким образом, что частицы могут перемещаться вдоль плоскости (30) витающими місти колебопоцимися.
- 27. Установка по любому из пп.1-26, отличающаяся тем, что наклонно установленная пластина (30) расположена на расстоянии от двища (32) окадительной колонки (20), причем между двищем (32) в на-клонно установленной пластиной (30) предусмотрено первое отверстие (24) для впуска воздуха, а над наклонно установленной пластиной второе отверстие (22) для впуска воздуха в воздушный контур (40).
- Установка по любому из пп.1-27, отличающаяся тем, что за наклонно установленной пластиной
 расположен сепаратор (34) для негабаритных частиц, за которым расположена секция кристаллизация (38), использующая сухой воздух.

- Установка по любому из пп.1-28, отличающаяся тем, что сепаратор (34) снабжен трубопроводом для выделенных негабаритных частиц до секции (14) предварительной конденсации, расположенной перед соплювой пластиной (13 прасти).
- 30. Установка по любому из пп.1-29, отличающаяся тем, что частичное количество воздуха может подаваться из содержащего осадительную колюнку (20) первого воздушного контура (40) по трубопроводу (48) в секцию очистки, образующую вгорой контру (50).
- 31. Установка по любому из пп.1-30, отличающаяся тем, что секция очистки выполнена в виде разбрызтивающего контура, выполнетося вторым контуром, который связан через трубопровод (58) с секцией этерификации (12), деясноложенной перед пластиной (18).
- 32. Установка по любому из пп.1-31, отличающаяся тем, что во втором контуре (50) подводится ченние количество воздуха с продуктами реакции в виде неконденсируемых субстанций в теплообменник (60) чеоез тотубоповол (72).
- Установка по любому из пп.1-32, отличающаяся тем, что секция кристаллизации (38) расположена в третьем воздушном контуре (70) с проходящим в нем сухим воздухом, связанным со вторым контуром (50).
- 34. Установка по любому нз пп.1-33, отличающаяся тем, что второй контур (50) соединен через труба правод (64) с отверстием (22, 24) дия впуска воздуха или соединен над отверстием для впуска воздуха, в частности, над устройством (26) вепосредственно с осадительной колонкой (20).



